

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-224492

⑬ Int.Cl.⁴

H 05 K 3/28

識別記号

庁内整理番号

6736-5F

⑭ 公開 昭和61年(1986)10月6日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 フレキシブルプリント回路基板

⑯ 特 願 昭60-65505

⑰ 出 願 昭60(1985)3月29日

⑱ 発 明 者 大 串 芳 美 東京都千代田区大手町2丁目6番1号 信越化学工業株式会社本社内

⑲ 発 明 者 太 田 順 博 東京都千代田区大手町2丁目6番1号 信越化学工業株式会社本社内

⑳ 発 明 者 上 野 進 茨城県鹿嶋郡神栖町大字東和田1番地 信越化学工業株式会社塩ビ技術研究所内

㉑ 出 願 人 信越化学工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 山本 亮一

明 細 書

1. 発明の名称

フレキシブルプリント回路基板

2. 特許請求の範囲

1. 両面または片面を表面活性化処理した耐熱性の絶縁フィルム、ペーパーもしくはシートからなる基材と金属箔とを接着剤を介して積層一体化したものに回路を形成し、両面もしくは片面が表面活性化処理または未処理のカバーレイフィルムを圧着してなることを特徴とする、少なくとも片面が表面活性化処理されたフレキシブルプリント回路基板。

2. 耐熱性の絶縁フィルム、ペーパーもしくはシートからなる基材の表面が、低圧プラズマ、スパッタリングまたはイオンプレーティングで活性化処理されたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のフレキシブルプリント回路基板。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は接着性を向上したフレキシブルプリント回路基板の改良に関するものである。

(従来の技術と問題点)

近年ポリイミドフィルム、ポリエステルフィルム等を基材として、これに銅箔を積層したものからエッチングにより回路を形成したフレキシブルプリント回路基板が電気、電子機器に多く使用されているが、これらは例えばフェノール樹脂、エポキシ樹脂、ナイロン、ABS、ポリカーボネート、ポリアセタール等のプラスチック成形品、アルミ板、ステンレス板、銅板等の金属板、金属片、さらにはセラミック板等の無機材料と接着して使用する機会がきわめて多く、さらにはIC、LSI、抵抗、コンデンサー等の電子部品を直接前記回路基板に接着実装することも盛んに行われている。しかしこのような場合、フレキシブルプリント回路基板と他の材料との接着性がしばしば問題となる。

現在主として基材として使用されているポリイミドフィルムおよびポリエステルフィルムは、フ

エノール系接着剤、エポキシ系接着剤等との接着性が悪く、市販のポリイミドフィルムまたは、ポリエステルフィルムは表面活性化処理をしないと他のプラスチックや金属との接着がきわめて困難であり、電子部品に実装して強固な接着が確実に保証されるフレキシブルプリント回路基板が要望されていた。

(発明の構成)

本発明はかかる事情にかんがみなされたものでその要旨とするところは、両面または片面を表面活性化処理した耐熱性の絶縁フィルム、ペーパーもしくはシートからなる基材と金属箔とを接着剤を介して接層一体化したものに回路を形成し、両面もしくは片面が表面活性化処理または未処理のカバーレイフィルムを圧着してなることを特徴とする、少なくとも片面が表面活性化処理されたフレキシブルプリント回路基板にある。

以下本発明を詳細に説明する。

本発明に使用されるフィルム状、ペーパー状もしくはシート状のプラスチック基材としては各種の

プラスチックが使用されるが、好ましくは軟化点120℃以上のものがよく、これにはポリエステルフィルム、ポリイミドフィルムあるいはテトラフルオロエチレンフィルムならびにそれらプラスチックのシート状体およびペーパーなどが例示される。なお、これらフィルム状ないしシート状体およびペーパー状体のプラスチック基材（以下単にプラスチックフィルムと記す）は必要に応じ、たとえばフレキシブルガラスエポキシ板の如く他の基材で補強されていてもよい。

本発明は上記プラスチックフィルムの両面または片面の表面活性化に際し、低温プラズマ処理の場合、すぐれた接着強度を得るために内部電極型低温プラズマ発生装置に該フィルムを入れ、減圧下に無機ガスまたは有機ガスを流通させながら電極間に4,000ボルト以上の放電電圧を与えてグロー放電を行わせることにより発生させた低温プラズマ処理することが望ましい。かかる低温プラズマ処理によりプラスチックフィルムに短時間の処理で顕著な接着性改良効果がもたらされる。

の熱可塑性接着剤などが例示される。

プラスチックフィルムと金属箔との接層一体化は、まずプラスチックフィルムの低温プラズマ処理面もしくは非処理面に接着剤を塗布し、乾燥して溶剤分を揮発除去させることにより、あるいはまた他の方法で接着剤層を形成し、この上に金属箔を圧着し、常温あるいは加熱下に接着剤をキュアさせるという方法により行われる。

なお、プラスチック表面の活性化処理としては上記の低温プラズマ処理を例示したが、スパッタリング処理またはイオンプレーティング処理によるものであってもよい。

このようにして得られた片面銅張り接層フィルムはエッチングして回路を形成し、回路面にカバーレイフィルムを重ね合せて加熱圧着させる。カバーレイフィルムとしては通常のもののほか、両面または片面を低温プラズマ等の処理により表面活性化したものを使用する。したがって、この場合本発明のフレキシブルプリント回路基板は、片面か両面のいずれかの表面が活性化処理されてい

低温プラズマ発生装置としては、内部電極型であることが好ましいが、場合によって外部電極型であってもよいし、またコイル型などの容量結合、誘導結合のいずれであってもよい。

本発明のフレキシブルプリント回路基板を製造するには、まず、以上述べた低温プラズマ等の表面活性化処理により両面または片面の表面を活性化したプラスチックフィルムに接着剤を介して金属箔を接層一体化するのであるが、ここに使用される金属箔としては電解銅箔、圧延銅箔などの銅箔のほか、金、銀、ニッケル、アルミニウム、すず、亜鉛など各種金属の箔、ならびにメッキ金属層が例示される。

なお、接着剤としては、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、シリコン樹脂等、あるいはこれらの変性体をベースにした熱硬化性接着剤あるいはポリアミド樹脂、エチレン-酢酸ビニル樹脂、エチレン-アクリレート樹脂、エチレン-グリシジルメタクリレート-酢酸ビニル樹脂、アイオノマー樹脂等

て、他の材料との接着性が優れているという利点をもっている。特にフェノール樹脂接着剤やエポキシ樹脂接着剤等の補強板とフレキシブルプリント回路基板とを接合する場合に、エポキシ系接着剤、フェノール系接着剤等で容易に強固に接着できる。また、ICやLSI等各種の電子部品を直接フレキシブルプリント回路基板に接着して実装する場合、従来は、接着剤の制限があり、ポリイミドフィルム等との接着性の良い接着剤を利用できない場合が多かったが、本発明ではこのようなことがなく作業できる。したがって、本発明のフレキシブルプリント回路基板は、VTR、カメラ、事務機器、コンピューター、フロッピーディスク装置やそれらの組合せにも広範囲に適用でき、その有用性はきわめて大きい。

以下実施例をあげるが本発明はこれに限定されるものではない。

実施例1(第1図参照)

厚さ25 μ mのポリイミドフィルム2(Du Pont社製カプトン)を連続式低温プラズマ処理機に

の水接触角は処理しないものの75度に比べて35度となっており表面活性が非常に高くなっている。この表面活性度は銅箔を合せてアフターキュア等の操作によって変化することなく安定していた。このように製造された接着性を向上させた片面銅張りフレキシブルプリント回路用基板Aを使用して銅箔をエッチングすることにより印刷回路4'を作成し基板Bを得た。この銅箔面にカバーレイフィルム6を重さね加熱圧着して本発明のフレキシブルプリント回路基板Cを得た。カバーレイフィルム6としてはポリイミドフィルム(Du Pont社製商品名カプトン)厚25 μ mのものにアクリル系接着剤を乾燥時25 μ mになる様に塗布し乾燥したものを用いた。カバーレイフィルムの加熱圧着は平板プレスにて180 $^{\circ}$ C、10分間、20kg/cm 2 の圧力で加熱加圧した。

このようにして製造されたフレキシブルプリント回路基板は、一方の面はプラズマ処理されたポリイミドフィルム面であり、他方はカバーレイのポリイミドフィルム面である。このプラズマ処理

て両面プラズマ処理する。プラズマ処理条件は真空度0.1トルで酸素を導入し、110kHz、2.5kVの交流電圧を電極に印加してグロー放電を生じせしめ60秒間低温プラズマ処理を行った。

この低温プラズマ処理したポリイミドフィルムの片面1にアクリル樹脂系接着剤3をロールコーターで塗布し、塗工機を使用して塗布し、次で80 $^{\circ}$ C 5分間加熱して溶剤を揮発、半硬化状態とした。塗布厚みは乾燥後25 μ mとなるよう調節した。このフィルムに25cm角、厚み35 μ mの電解銅箔4を重ねてロール方式で加熱圧着し、アフターキュアして銅張り板とした。圧着条件は温度170 $^{\circ}$ C、圧力5kgf/cm 2 、アフターキュア条件は150 $^{\circ}$ C 1時間行った。150 $^{\circ}$ Cまで1時間当たり20 $^{\circ}$ Cで昇温した。このようにして片面銅張りフレキシブルプリント回路用基板Aを得た。このフレキシブルプリント回路用基板の銅を重合させていない面1はプラズマ処理されたポリイミドであり外観はプラズマ処理を施していないポリイミドと全く同じであるが、この表面

された面に無溶剤常温硬化型エポキシ系接着剤を塗布ガラス繊維入りエポキシ樹脂接着剤からなる補強板を重ね合わせ常温にて0.5kg/cm 2 の圧力をかけつつ硬化させてフレキシブルプリント回路基板を製造した。比較のために上記回路基板のプラズマ処理面ではない面と同じ接着剤を使用して、同じ条件で同じガラス繊維入りエポキシ樹脂接着剤を接着した。その結果プラズマ処理面を接着した場合の接着力はJIS C8481の90度の剝離試験で2.5kgf/cmを得た。これに対しプラズマ処理しない面を接着した場合の接着力は0.2kgf/cmで、この場合はポリイミドフィルムと接着剤の間が剝離した。

実施例2(第2図参照)

厚さ25 μ mのポリイミドフィルム(窒素化学工業社製商品名アピカル)の片面に連続的に低温プラズマ処理し、このフィルムのプラズマ処理をしていない面にアクリル系接着剤を塗布し、80 $^{\circ}$ Cにて熱風乾燥後冷却し厚さ10 μ mのポリエチレンフィルムを重ね合わせ巻取りカバーレイフ

フィルム6を製造した。この場合のプラズマ処理条件は実施例1と同様とした。このカバーレイフィルムを実施例1にて製造した片面銅張りフレキシブルプリント回路用基板Aを使用しさらにエッチングして作成した印刷回路面に重ね合わせ実施例1と同様に加熱加圧してフレキシブルプリント回路基板を得た。このものは両面共にプラズマ処理されており、各々の面についてフェノール樹脂被覆板からなる補強板との接着を行い接着力を測定した。接着剤としては実施例1と同様無溶剤常温硬化型エポキシ系のものを用い常温硬化させた。接着力はいずれの面でも差がなく90度の剝離力で2.5kgf/cmであった。

実施例3(第3図参照)

厚さ25 μ mのポリイミドフィルム2(Du Pont社製商品名カプトン)の両面を低温プラズマ処理した。プラズマ条件は真空度0.1トルでトリメチルエトキシシラン80重量%と酸素ガス20重量%とからなる混合ガスを導入し、110kHz、2.5kVの交流電圧を電極に印加してグロー放電を生

じさせ80秒間低温プラズマ処理を行った。このプラズマ処理フィルムに液状シリコンゴム接着剤3(信越シリコンKE1212A, B, C)を塗布してテスト盤工機を使用して塗布し、次で80℃で5分間加熱して溶剤を揮発、半硬化状態とした。塗布厚みは乾燥後25 μ mとなるよう調節した。このフィルムに厚み35 μ mの電解銅箔4を重ねてロール方式で加熱圧着し、アフターキュアして接着性を向上させた片面フレキシブルプリント回路用基板を製造した。圧着条件は温度170℃、圧力5kgf/cm²、アフターキュア条件は150℃で1時間行った。150℃まで1時間当り20℃で昇温した。一方上と同じ方法で両面をプラズマ処理し片面に上と同じくシリコン樹脂系接着剤5を塗布乾燥半硬化状態として接着力を向上したカバーレイフィルム6を製造した。上記銅張りフレキシブルプリント回路用基板よりエッチング法にて印刷回路を作成し、これの銅箔回路面に上記カバーレイフィルムの接着剤面を重ね合わせ20kgf/cm²の圧力で150℃、10分間加熱加

圧することによりフレキシブルプリント回路基板を製造した。このものの両面はいずれの面もプラズマ処理されており表面活性の高い接着性の向上されたものである。このものの接着力を測定したところJIS C6481の90度剝離試験機で1.5kgf/cmであった。フレキシブルプリント回路基板をシリコンゴム系の接着剤8(信越化学工業社製商品名 信越シリコンKE1800A, B, C)を用いて被覆板からなる補強板7と重ねさせた。この剝離強度はJIS C6481の90度の剝離試験で3.5kgf/cmを得た。

このようにして得られた本発明のフレキシブルプリント回路基板は、第4図に示すように補強板7を接着剤8で結合させる応用例がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は実施例1、第2図は実施例2、第3図は実施例3で得られたフレキシブルプリント回路基板の断面図、第4図は本発明の応用例である。

- 1・・・活性化処理面、 2・・・基材フィルム、
3・・・接着剤、 4・・・銅箔、

- 4'・・・回路、 5・・・接着剤、
6・・・カバーレイフィルム、
7・・・補強板、 8・・・接着剤

特許出願人 信越化学工業株式会社

代理人・弁理士 山本 亮



